

# 橋の科学館 講演会

## 第22回 世界に架ける橋

～ 日本のODAの事例紹介 ～

平成28年(2016年) 3月26日(土) 15時～  
於 橋の科学館 3Dシアタールーム

1. 開 会

2. 講 演 世界に架ける橋  
～日本のODAの事例紹介～

講 師 (株)オリエンタルコンサルタンツグローバル 顧問 辰巳正明氏  
(元 本四公団 第二管理局長)

1995年5月に本四公団を退職以降、約16年以上海外業務に携わってきました。  
海外業務は、主にODAに関わっています。  
無償協力支援業務であるエチオピア・青ナイル川架橋、有償業務であるウガンダ・白ナイル川架橋、  
バングラデシュの橋梁、更に現在取り組んでいる  
コンゴ・マタディ橋のケーブル防食調査等、最新の事例も含め紹介します。

講 師 辰巳正明氏  
<略 歴> 昭和19年(1944年) 福井県生まれ  
昭和42年(1967年) 京都大学工学部土木工学科卒業  
昭和44年(1969年) 京都大学大学院土木工学専攻修士課程修了  
(株)ニュージェックに入社、港大橋(大阪市)の設計などに従事  
昭和47年(1972年) 本四公団入社、因島大橋の設計・建設などに従事  
昭和56年(1981年) コンゴ(旧ザイール)でマタディ橋の建設に従事  
昭和60年(1985年) 帰国後、瀬戸大橋・明石海峡大橋の建設、国交省発注の次期海峡横断プロジェクト調査や瀬戸大橋の管理・運営に従事  
平成11年(1999年) 本四公団を退職し、(株)オリエンタルコンサルタンツに入社、国際事業部長・常務役員を経て顧問として海外業務を担当、現在に至る

第23回講演会は、平成28年5月14日(土)15時よりに鍋島康之氏(明石工業高等専門学校 都市システム工学科・教授)をお迎えして「橋の仕組みと構造を模型で学ぼう」と題してご講演いただきます。是非、ご参加ください。

# 世界に架ける橋

## ～日本のODAの事例紹介～

2016. 3.26

辰巳 正明

(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル 顧問

## 目次

- 1. 自己紹介
- 2. 日本のODAの概要
- 3. 事例紹介
- 4. 無償資金協力(エチオピア)
- 5. 円借款(ウガンダ、バングラデシュ)
- 6. コンゴ・マタディ橋

1/66

## 1. 自己紹介

時期	立場	業務
'69～'81	民間(コンサルタント)、本四公団	港大橋の設計、因島大橋の設計・建設など
'81～'83	本社専門役	コンゴ(ザール)・マタディ橋工事事務所次長
'85～'88	第二建設局計画課長	瀬戸大橋の建設・完成(開通)
'88～'90	設計部設計第一課長	・耐風安定性の検討(大型風洞施設の建設) ・ケーブル防食方法の検討
'90～'93	垂水工事事務所長	明石海峡大橋建設(基礎、主塔)
'95～'96	設計部長	海峡横断プロジェクト
'96～'99	第二管理局長、退職(55歳)	瀬戸大橋の管理・運営
'99～	オリエンタルコンサルタンツ役員、顧問	・エチオピア(アバイ橋・青ナイル川)、 ・ウガンダ(ジンジャ橋・白ナイル川)、 ・バングラデシュ(KMG3橋)、他 ・コンゴ・マタディ橋のケーブル防食

2/66

## 2. 日本のODA (政府開発援助)の概要

### 2.1 ODA(Official Development Assistance)の定義

- (1) 政府ないし政府の実施機関によって供与
- (2) 開発途上国の経済発展や福祉の向上に寄与
- (3) 資金協力については、その供与条件が開発途上国にとって重い負担にならない

### 上記はDAC(OECDの下部機関)の定義

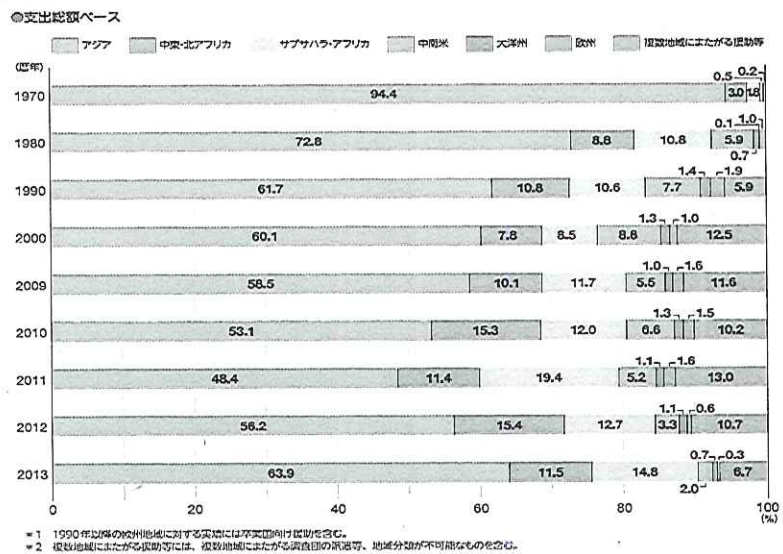
**DAC** (Development Assistance Committee 開発援助委員会)

**OECD** (Organization for Economic Co-operation and Development 経済協力開発機構)

3/66

## 2.6 日本の二国間ODAの地域別配分

図表 II-2 / 日本の二国間政府開発援助実績の地域別配分の推移



8/66

## 3. 事例紹介

### 3.1 紹介する国(位置)



9/66

### 3.2 紹介するアフリカの国の国境



10/66

## 4. 無償資金協力

### 4.1 無償資金協力の流れ

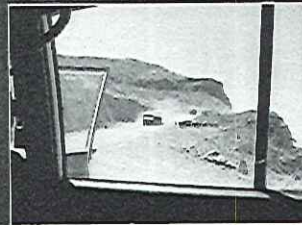
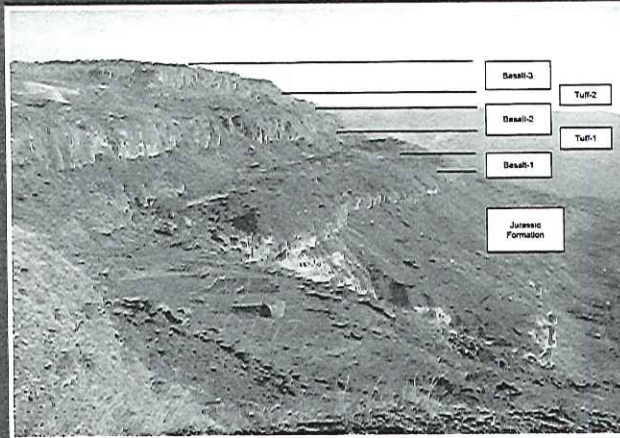
- ① 途上国より外交ルートを通じた要請(要請主義)
- ② 外務省による案件選定(関係省庁協議)
- ③ JICAによる事前調査(コンサルタント)
- ④ 外務省による審査、財務省協議
- ⑤ 交換公文(E/N)閣議決定、E/N署名、G/A署名
- ⑥ 被援助国実施機関による事業の実施(詳細設計、入札(コンサルタント・JICA推薦)、施工(日本企業))、JICAによる確認
- ⑦ 事業の完成、事後評価

注: E/N(Exchange of Note)、G/A(Grant Agreement)

11/66

### (3) 地滑り

アバイ渓谷； 大地溝帯から3度の火山流(玄武岩)の流出、  
6000万年間、隆起と浸食の繰り返し。人類の歴史は400万年程度



擁壁；トラックの横



擁壁の崩壊後

16/66

地滑り；微妙な安定状態にある  
工事中(バランスを崩した)に地滑りを発生させ、  
イタリアが建設した擁壁を崩壊させた

### (4) 地滑りによる橋梁の崩壊



イタリアが建設した橋梁  
地滑りで崩壊

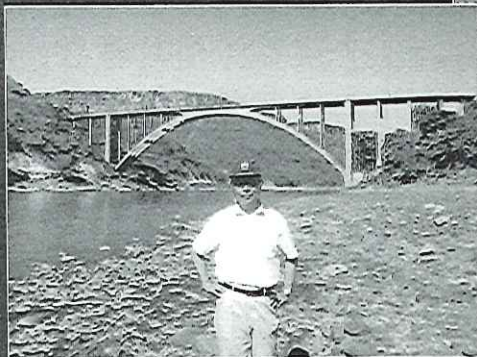


アバイ渓谷中間の村  
(標高1500m程度)  
これより標高が低いと  
気温が上がりマラリア罹患  
の可能性が高まる

17/66

### (5) 旧アバイ橋

アバイ橋；  
占領中にイタリアが建設



経年劣化、とくに床版の  
損傷が大きく交通制限  
日本へ架け替えを要請  
(併せて道路改修も要請)

18/66

### (6) 新アバイ橋



工事中



竣工式  
(2009.1)



19/66

## (2) タイドとアンタイト

### ① タイド (現在はSTEPでしかタイドにできない)

- ◆STEP; Special Terms for Economic Partnership (本邦技術活用条件)
- ◆対象案件: 橋梁・トンネル・都市交通システムなど
- ◆本邦調達比率; 契約総額の30%以上を満足する必要あり
- ◆適用対象国; 貧困国、中進国は除く

### ② アンタイト

- ◆ウガンダ、バングラデシュは貧困国であるためにSTEPが適用できない
- ◆日本企業が受注できるように設計・施工法・施工経験などの工夫を必要とする (Spec. inする。結果としてタイドと同等の効力を持たせる。)

注. 所得段階による分類 (貧困国、低所得国、中所得国、中進国)

24/66

## 5.2 ウガンダの案件

### 5.2.1 ウガンダ

#### (1) ウガンダの位置



25/66

## (2) ウガンダの概要



面積: 本州とほぼ同じ  
人口: 約38百万人  
首都: カンパラ (標高約1300m)  
1962年英国より独立

アミン大統領; 1971~1979年  
ムセベ大統領; 1986~今年5選  
産業: コーヒー、魚 (テラピア)  
主要援助国; 米国、日本は1/6

26/66

## (3) カンパラ



カンパラの建物 (ホテルから)



部族の王のお墓; 世界遺産 (2001)



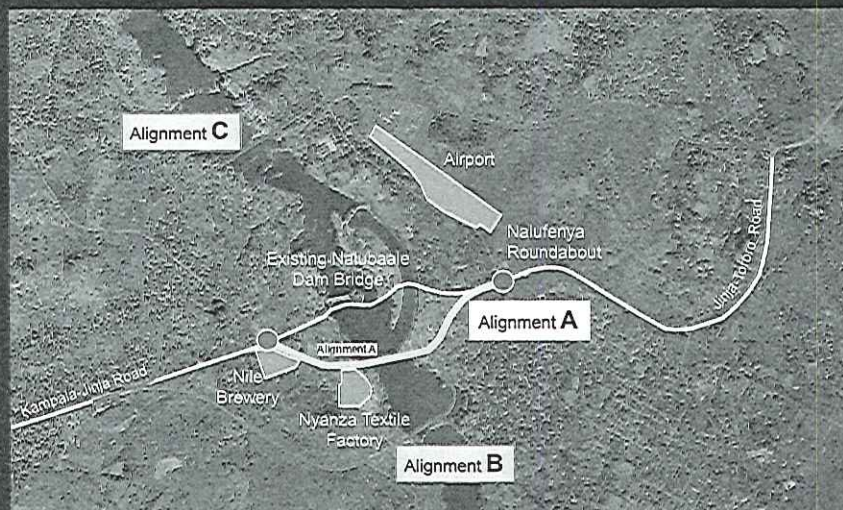
彩雲 (ホテルから)



埋葬されていた遺品

27/66

#### (4) プロジェクトの概要(ルート選定)



Alignment A; 既存ルートに近い (最も経済的)  
 Alignment B; 既存の鉄道橋に並行  
 Alignment C; 地域の発展を希望

32/66

#### (5) プロジェクトの概要(橋梁形式選定)

Bridge Type AA4 3-Span PC Cable-stayed



Bridge Type AA5 4-Span Hybrid Cable-stayed



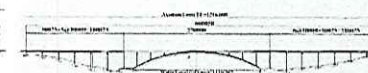
Bridge Type BB1

RC Arch Bridge with 3-Span Balanced Cantilever  
 PC Box Girder + PC I-Girders



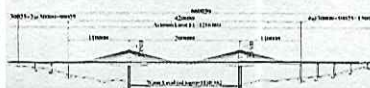
Bridge Type CC1

RC Arch Bridge with PC I-Girders



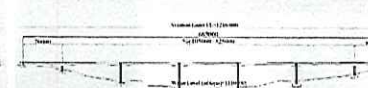
Bridge Type CC2

3-Span Extra-dosed PC Girder with PC I-Girders



Bridge Type CC3

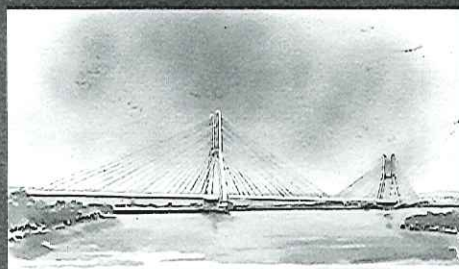
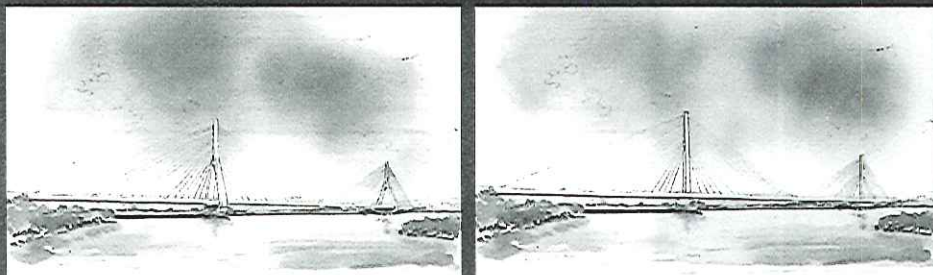
7-Span Balanced Cantilever PC Box Girder



3径間連続非対称PC斜張橋 (AA4、100+290+135=525m)を選定  
 左側側径間は橋台を兼ねた桁構造

33/66

#### (6) プロジェクトの概要(塔、ケーブル形式選定)



左上の  
 逆Y型塔形式  
 一面張りケーブル形式  
 を選定

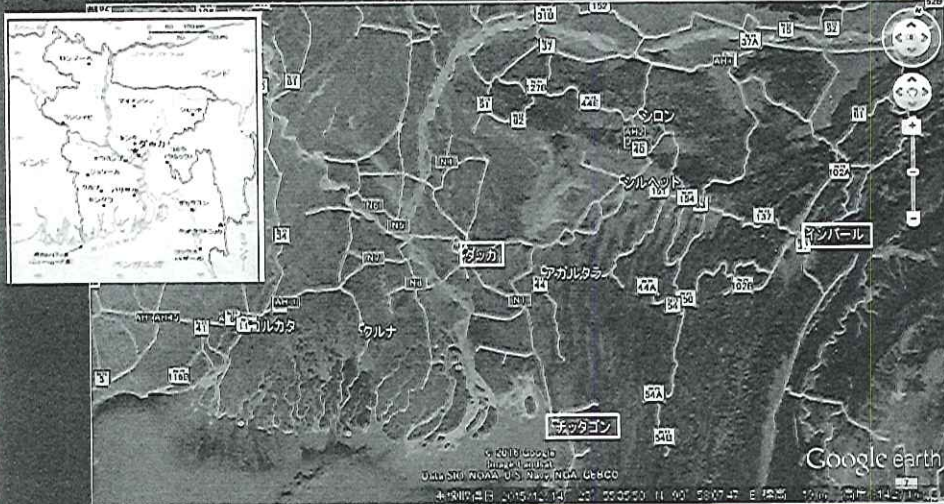
34/66

#### (7) 施工業者の選定

- ① ウガンダ国にはSTEPが適用できないためにアンタイド
- ② 特別な技術をSpec. inできるほど特殊な橋梁ではない  
 (中国には中央支間長400mクラスのPC斜張橋の事例が多い)
- ③ PQ (Pre-qualification) 書類提出グループは16、内中国企業グループが12であった。日本グループは2、仏1、独1
- ④ 中国企業12、日本グループ1は書類不備で失格
- ⑤ 日本グループ1、仏1、独1の書類比較の結果、日本グループを選定

35/66

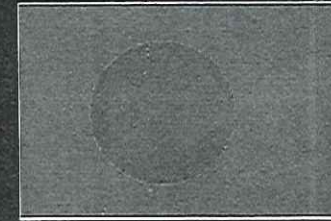
## (2) バングラデシュの概要



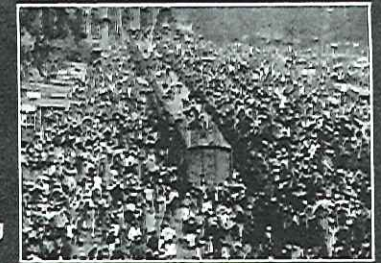
面積：日本の約4割  
 人口：約159百万人  
 首都：ダッカ(標高4m)  
 1947年：英国からパキスタンとして独立

1971年：バングラデシュとして独立  
 宗教：イスラム90%、ヒンズー9%  
 言語(国語)：ベンガル語  
 産業：縫製品、農業

## (3) ダッカ



喧噪のダッカ

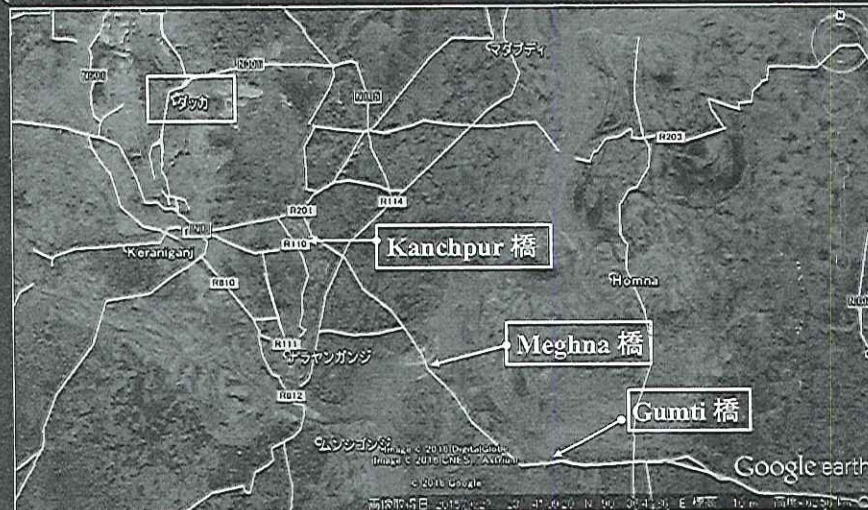


日本を参考にしたとの説有、  
 緑は国土を表す



リキシャ、三輪車、様々な乗り物が混然と存在、とにかく交通マナーは悪い  
 一般にアジアの人は歩かない。アフリカ人はよく歩く。

## 5.3.2 プロジェクト；KMG3橋既存橋改修と新設橋建設 (1) 概要(位置)

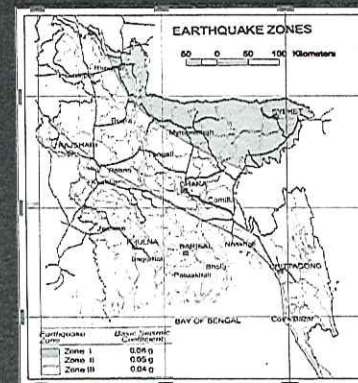
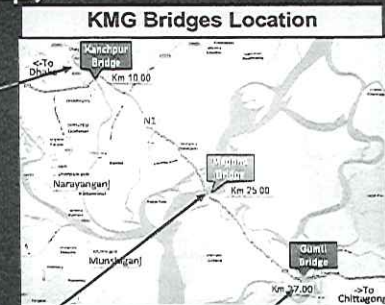


Kanchpur橋：1977年完成、世銀融資、4車線PC桁橋、399m  
 Meghna橋：1991年完成、日本無償、2車線PC箱桁、930m  
 Gumti橋：1994年完成、日本無償、2車線PC箱桁、1,410m

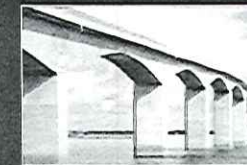
## (2) 概要(既存橋外観と耐震基準)



Kanchpur橋



地震強度分割図



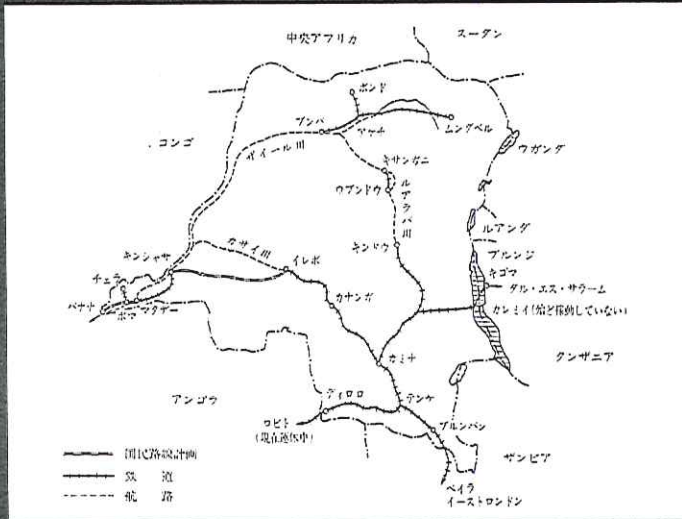
Meghna橋



Gumti橋

耐震基準が改訂され、地震強度が約3倍に  
 既存橋の耐震補強が必要となった

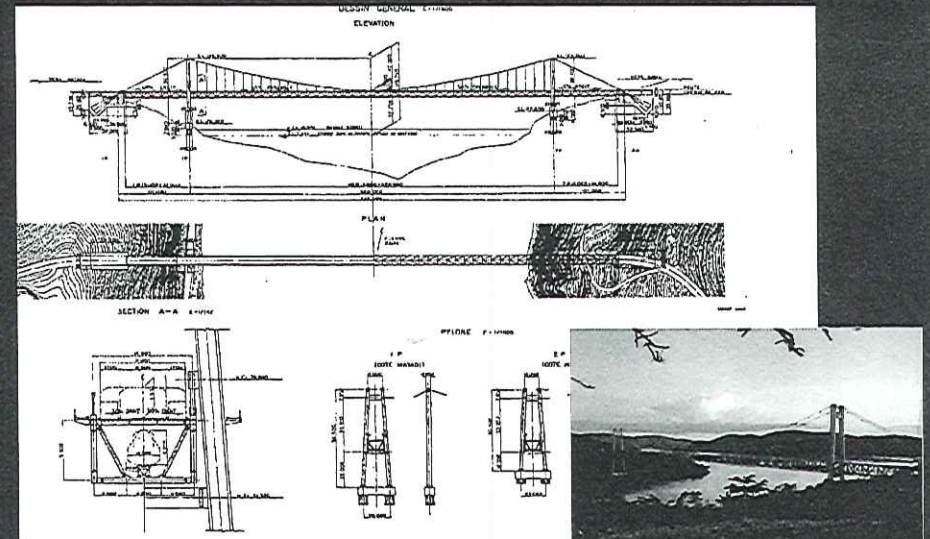
## 6.2 マタディ橋プロジェクト



- ◆国民路線(コンゴ国内経由の鉄道路線、他にタンザニア、アンゴラ経由)
- ◆当初計画(マタディ・ボマ・バナナ間の鉄道計画、含むマタディ橋)

48/66

## 6.3 マタディ橋一般図



道路(鉄道)併用吊橋(中央支間長:520m)と  
取付道路事業となった(工事期間:'79~'83)

49/66

## 6.4 マタディ橋建設プロジェクトの年表

1967	立花ミッション中線調査(旧国鉄が推進)
1971. 4	モブツ・佐藤共同声明
1972. 3. 28	OEBK(Organisation pour l' Equipement de Banana et Kinshasa)
1974. 11	借款協定調印
1976. 3	日本大使 総額不足表明(マタディ橋建設は可能な予算)
1978. 8	借款協定改定調印(マタディ橋建設を日本へ依頼)
1978. 9	土木学会技術委員会
1978. 12	工事契約
1983. 4. 30	仮受領認可(受領委員会へ説明して離任)
1983. 5. 21	開通式 モブツ大統領出席

OEBKに、国鉄を主体として最大17人/年、延べ74人が  
JICA長期専門家として派遣された。

50/66

## 6.5 30年前と現在

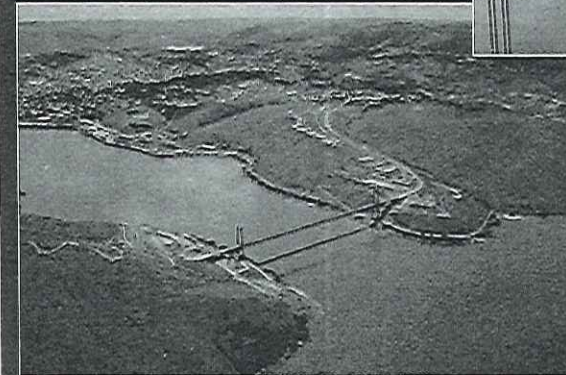
ケーブル開放調査のために2012年に  
訪問した

維持管理が良好に行われているため、  
橋だけを見ても30年の時間を感じない

周囲の変化で時の流れを実感する



2012年  
塔頂から左岸側を望む



1983年完成時  
橋の右側(左岸側)は空き地

51/66



## 6.10 もう一つの時間差

嘗ての自宅は、現在、カロンボさんが使用  
外見は30年前と変わらない。

火災樹の成長が30年の時間を  
実感させる



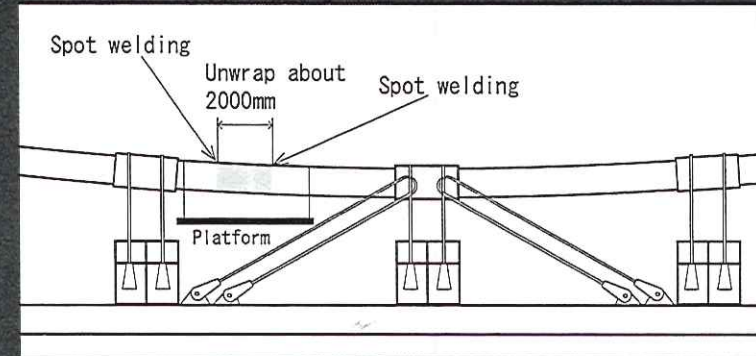
嘗ての我が家の前で、  
右マディアッタさん(副総裁、64歳)  
カロンボさん(総裁補佐、62歳)

この二人が現在のOEBKの体制を  
維持している  
実に、二人は「橋守」としてのプライドと  
行動力を持っている

今後は、後継人材の教育が大きな課題

56/66

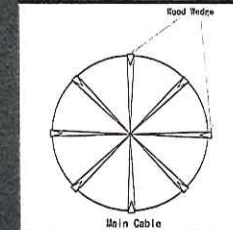
## 6.11 ケーブル開放調査(2012年6月に実施)



橋梁全体を良好に維持管理しているが、  
ケーブル防食については日本への支援を求めた

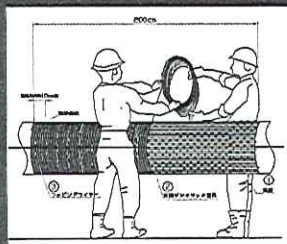
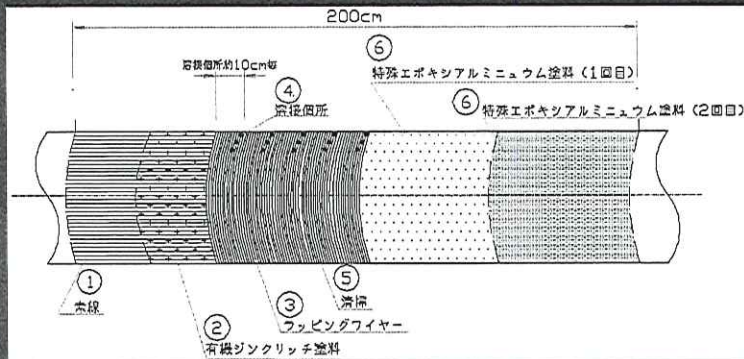
日本への研修時に本四の吊橋ケーブルの状況は  
伝えられている

2012年4月に事前調査、6月に開放調査を実施



57/66

## 6.12 ケーブル開放後の復旧



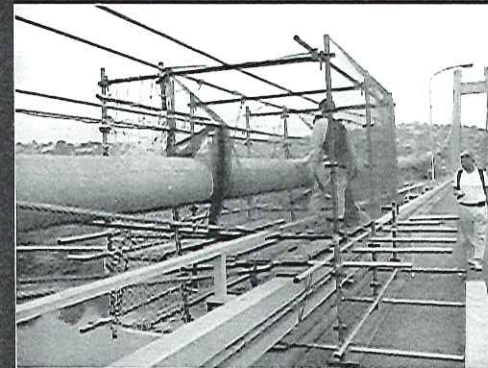
中央部上下流 2カ所(長さ2m)で開放調査

乾燥空気送気時に排気バンドを設置する予定

今回は手巻きで復旧

58/66

## 6.13 調査用の足場



足場準備、作業員提供をOEBKへ依頼

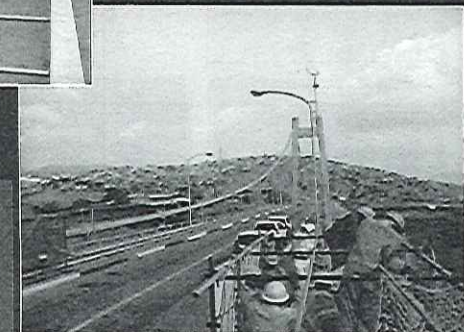
主要なパイプは建設後残されたものを  
使用、補完的に中国製のパイプ。

落下防止のネットも準備

上流側、下流側 2箇所  
開放調査を実施

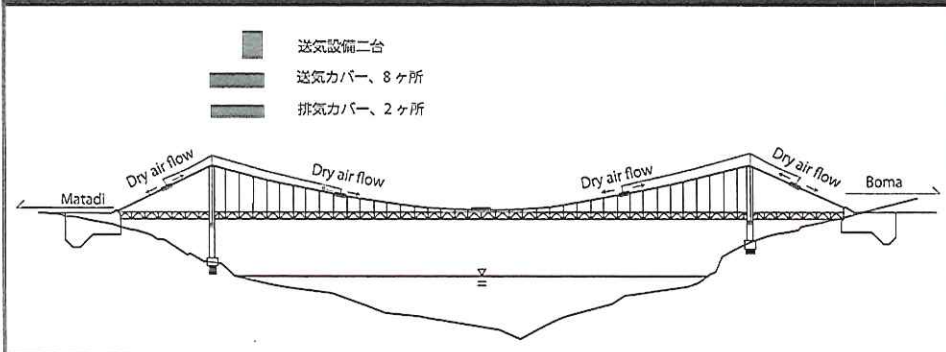
日本人調査団の構成

- ・橋梁技術者2名(私を含め)
- ・開放作業担当技術者(アフリカ・初めて)
- ・塗装技術者(アフリカ・初めて)
- ・通訳(日仏、OEBK/OB)



59/66

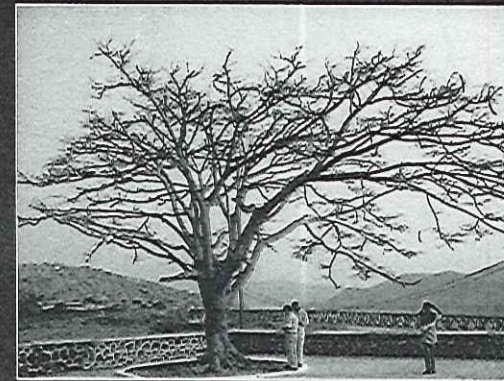
## 6.18 マタディ橋ケーブル送気システムのイメージ



「送気乾燥システム概念図」  
 ケーブル開放調査した個所に排気バンドを取り付ける  
 マディアッタさん、カロンボさんが健在な今がベスト  
 2017年初春にシステム設置完了予定

64/66

## 6.19 マタディ橋、記念植樹、記念碑



マタディ橋のたもとの記念公園、  
 天皇・皇后が植えられた火炎樹  
 (皇太子時代、開通の翌年1984年に訪  
 問された)

新しい苗が育ちつつある



同じ場所の  
 モブツ大統領(元帥)による  
 記念碑

65/66

55歳で本四公団を退職、以降、海外の主に道路、橋梁関係のプロジェクトに関  
 わっています。

今となれば、コンゴ・マタディ橋が現在の私の原点と思えます。

本日は、まとまりのない話でしたが、  
 ご清聴ありがとうございました

66/66